

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI ZAT ADITIF DAN ADIKTIF

Siska Baharizki¹, Wahyu Budi Sabtiawan^{2*}, Wahono Widodo³

^{1,2,3} Jurusan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

*E-mail: wahyusabtiawan@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis pada materi zat aditif dan adiktif yang valid dan reliabel. Teknik pengumpulan data yaitu metode tes berupa tes kemampuan berpikir kritis dengan bentuk soal uraian berjumlah 12 butir soal dan metode angket berupa lembar validasi dan telaah yang ditujukan kepada dosen ahli dan guru IPA. Instrumen tes yang telah dikembangkan, dilakukan uji coba untuk mendapatkan validasi empiris kepada 26 peserta didik SMP Negeri 1 Gresik yang dipilih secara acak. Perolehan data selanjutnya dianalisis menggunakan teknik analisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil analisis data yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan layak digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dibuktikan dari hasil validasi teoritis oleh ahli terhadap instrumen yang dikembangkan memiliki modulus bernilai 5 dengan kategori sangat baik. Selain itu, instrumen yang dikembangkan memiliki kriteria valid ($r_{hitung} > r_{tabel}$) dan memiliki tingkat reliabilitas *Cronbach Alpha* yaitu 0,889 dengan kategori sangat tinggi. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan bisa mendalami tahap penelitian dan pengembangan hingga akhir, yakni memperluas penyebaran dengan subjek penelitian skala besar. Selain itu, diharapkan dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan guru IPA untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Kata Kunci: Instrumen, berpikir kritis, validitas, reliabilitas.

Abstract

This study was typed of research and development (R&D) which aims to provide valid and reliable instruments for assessing critical thinking skills in additive and addictive matter. The data collection technique used critical thinking skill test method in form of 12 items essay questions and quisionare method in form of validation and analysis sheets aimed at expert lectures and science teacher. The test instrument that has been developed was tested to obtain empirical validation on 26 students of SMP Negeri 1 Gresik who were randomly selected. The obtained data were further analyzed descriptively using qualitative and quantitative analysis techniques. The data analysis results which have been carried out, shows that the developed test instrument is eligible for measuring students critical thinking skill. This is evidenced from the results of the theoretical validation by experts over the developed instrument had a very good categorized mode by 5. In addition, the developed instrument has a valid criteria ($r_{count} > r_{table}$) and highly categorized Cronbach Alpha reliability level by 0,889. Thus, it is expected that the next investigator could explore the research and development stage until the end, namely expanding the distribution with large-scale research subjects. Moreover, it is expected that from this study results might be used as a reference to the science teachers to measure the students critical thinking skills.

Keywords: Instrument, critical thinking, validity, reliability.

How to cite: Baharizki, S., Sabtiawan, W. B., & Widodo, W. (2021). Pengembangan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis pada materi zat aditif dan adiktif. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 9(3). pp. 304-308

© 2021 Universitas Negeri Surabaya

PENDAHULUAN

Abad ke-21 peserta didik diharuskan mampu menumbuhkan keterampilan tingkat tinggi (Permendikbud, 2016). Mampu menyiapkan peserta didiknya agar dapat menyelesaikan masalah dan tantangan dalam kehidupan nyata merupakan ciri pendidikan yang baik (Sadhu & Laksono, 2018). Pernyataan tersebut sejalan dengan pendapat Živkovic (2016) bahwa atribut penting untuk berhasil pada abad ke-21 ialah memiliki kemampuan berpikir kritis, sebab memasuki dunia persaingan global penekanannya dibutuhkan peserta didik yang dapat secara efektif menghadapi masalah dunia nyata.

Kurikulum 2013 menuturkan bahwa tujuan pendidikan dan tuntunan kompetensi yang harus dikembangkan pada masa depan oleh peserta didik, salah satunya ialah berpikir kritis (Kemendikbud dalam Susilowati, 2018). Menurut Dewi dan Prasetyo (2016) berpikir kritis ialah kegiatan menganalisis, mengidentifikasi, mengkaji, membedakan, memilih, serta dapat mengembangkannya dengan baik. Maulana (2017) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis perlu dikembangkan agar dapat memilah informasi untuk kehidupannya, dapat menelaah masalah, mampu mewujudkan kerjasama tim yang baik, dan bisa berkompetisi secara adil dan sehat.

Fakta di lapangan, menurut analisa Harjo et al., (2019) mengenai survei *Program for International Student Assessment* (PISA), membuktikan bahwa dari seluruh negara yang berpartisipasi, Indonesia menempati posisi 6 terendah. Hal ini menandakan peserta didik Indonesia masih pada tingkat kognitif rendah. Temuan lainnya oleh Susilowati et al., (2018) bahwa peninjauan dari *The Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) menyatakan skor rata-rata internasional yaitu 500, artinya Indonesia masih di bawah rata-rata internasional, karena memiliki skor rata-rata prestasi sains 397. Menurut pendapat Hartini dan Sukardjo (2015), riset PISA dan TIMSS ini memerlukan instrumen soal yang melibatkan kemampuan berpikir kritis dalam mengerjakannya. Rata-rata skor yang masih rendah pada riset PISA dan TIMSS menandakan peserta didik dalam berpikir kritis IPA masih rendah. Mendukung pernyataan tersebut, hasil penelitian oleh Prihatni et al., (2016) didapatkan fakta bahwa peserta didik lebih ahli mengerjakan soal berbentuk hafalan tanpa menguasai konsepnya.

Kusuma et al., (2017) berpendapat bahwa pilihan yang bisa dilakukan guru dalam melatih serta menentukan tingkat HOTS peserta didik ialah dengan menggunakan instrumen asesmen HOTS. Menurut Dewi dan Prasetyo (2016), guru diharuskan bisa mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa pada proses penilaian maupun pembelajaran. Sebab, berpikir kritis menuntut peserta didik agar bisa menghasilkan keputusan secara rasio melalui proses kemampuan berpikir. Kemendikbud (2017) mengungkapkan bahwa kumpulan soal HOTS merupakan instrumen pengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, yakni kemampuan berpikir yang tidak hanya mengingat, menjelaskan kembali, ataupun merujuk tanpa melakukan pengolahan.

Pelaksanaan observasi di SMP Negeri 1 Gresik menampakkan kenyataan bahwa tes kemampuan berpikir kritis telah diterapkan. Namun tes tersebut jarang dilaksanakan. Selain itu instrumen penilaian berpikir kritis yang digunakan belum memenuhi kriteria yang sesuai, yakni belum dilengkapi dengan pedoman skor dan indikator kemampuan berpikir kritis yang akan dicapai.

Jenis tes yang tepat digunakan dalam menguji kemampuan berpikir tingkat tinggi ialah tes esai (Kusuma et al., 2017). Sebab, penilaian dalam bentuk pilihan ganda memungkinkan peserta didik memilih jawaban yang tidak sesuai (Istiyono et al., dalam Istiyono et al., 2019). Tes kemampuan berpikir kritis dapat diberikan kepada siswa dengan menyajikan narasi kehidupan nyata berbentuk soal uraian (Jazuli & Wardani, 2015). Penyusunan kisi-kisi, penyusunan pedoman skor, validasi isi, dan perbaikan butir soal harus diikuti sertakan dalam pengembangan instrumen penilaian berpikir kritis (Mukti & Istiyono, 2018). Pradana et al., (2017) telah mengembangkan instrumen tes berupa 15 butir soal uraian berpikir kritis pada materi fisika. Namun hanya 11 butir soal yang dinyatakan valid dan reliabel. Instrumen tersebut diharapkan bisa digunakan sebagai referensi mengembangkan instrumen yang lebih baik terkait kemampuan berpikir kritis. Sehingga perlu dilakukan pengembangan instrumen tes untuk mendapatkan soal yang valid dan reliabel seluruhnya pada materi kimia.

Salah satu materi IPA kelas VIII pada KD 3.6 menjelaskan berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman, zat adiktif, serta dampaknya terhadap kesehatan. Menurut Rostikawati dan Permanasari (2016) salah satu materi yang dekat dengan konteks kehidupan nyata ialah materi zat aditif dan adiktif. Agar menguasai materi, maka dalam pembelajarannya peserta didik hendak dihadapkan permasalahan dengan cara berargumentasi terhadap suatu fakta.

Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan pengembangan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis. Tujuan penelitian yakni mendeskripsikan kelayakan dalam pengembangan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dilihat dari validitas dan reliabilitas.

METODE

Metode penelitian dan pengembangan digunakan pada penelitian ini guna menghasilkan dan menguji keefektifan sebuah produk (Sugiyono, 2016). Namun, pada penelitian ini dibatasi hingga pada tahap uji coba produk skala kecil. Langkah pertama yang dilakukan ialah melaksanakan observasi terhadap guru IPA di SMP Negeri 1 Gresik guna mendapat informasi mengenai instrumen penilaian berpikir kritis yang digunakan, tahap tersebut dilakukan untuk perencanaan produk yang diharapkan dapat mengatasi masalah. Selanjutnya menganalisis kurikulum, kompetensi inti, kompetensi dasar, serta materi yang diperlukan dalam penyusunan produk. Produk yang dikembangkan yakni instrumen penilaian berpikir kritis berupa 12 soal uraian dilengkapi dengan pedoman skor dan kunci jawaban dengan kisi-kisi merujuk pada aspek berpikir kritis dari Ennis dalam Maulana (2017) yang telah dimodifikasi seperti pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1 Kisi-Kisi Instrumen Tes Berpikir Kritis Peserta Didik

No.	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis
1.	Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis suatu kenyataan
2.	Membangun keterampilan dasar	Mengobservasi dan memberikan argumen
3.	Menyimpulkan	Membuat induksi dan meninjau hasil induksi
4.	Memberikan penjelasan lebih lanjut	Mengkonstruksi argumen atau memberi klarifikasi lanjutan
5.	Mengatur suatu strategi atau taktik	Merumuskan alternatif

Karakteristik pemikir kritis yang dikemukakan Ennis dapat digunakan oleh guru sebagai indikator dalam mengevaluasi kemampuan berpikir kritis siswa (Ennis dalam Mahanal et al., 2019). Dipertegas oleh Hasnunidah et al., (2020) bahwa indikator dari Ennis memperlihatkan kontribusi kuat dari berpikir kritis terhadap pemahaman konsep siswa. Berikut disajikan salah satu butir tes berpikir kritis indikator Ennis pada materi zat aditif dan adiktif yang telah dikembangkan pada Gambar 1.

Mulyaningsih merupakan satu-satunya pengerajin manisan di desa Cimahpar. Manisan cabai merupakan salah satu produk yang banyak diminati karena keunikannya. Dapat dilihat produk manisan cabai pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Manisan Cabai

Sumber : bp-guide.id

Meski namanya manisan cabai, tak ada rasa pedas di manisan ini. Pembuatan manisan ini cukup sederhana, biji dibuang dari tubuh cabai lalu dibersihkan menggunakan air bersih. Setelah itu kulit cabai direbus dalam rendaman air gula. Dua kali sehari selama lima hari kulit cabai direbus agar gula meresap dan rasa pedas lenyap serta memperlambat proses pembusukan pada manisan (Sumber : kontan.co.id). Berdasarkan informasi di atas, analisislah gula dapat dijadikan sebagai pengawet !

Gambar 1 Butir Tes yang Telah dikembangkan

Instrumen tes berpikir kritis yang telah dikembangkan, dilakukan validasi teoritis dengan menggunakan instrumen penelitian berupa angket lembar telaah dan validasi. Validasi teoritis dilakukan oleh dua dosen pembimbing pada lembar telaah dan oleh pakar yakni dua dosen dan satu guru IPA pada lembar validasi yang di analisis menggunakan teknik analisis data kualitatif dengan beberapa kali revisi instrumen tes dan analisis data kuantitatif berupa perhitungan hasil validasi oleh pakar dengan menggunakan acuan skala likert menurut Sugiyono (2016) yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Skala Data

No.	Kriteria	Skor
1.	Sangat baik	5
2.	Baik	4
3.	Cukup	3
4.	Kurang	2
5.	Sangat kurang	1

(Sugiyono, 2016)

Selanjutnya yaitu melakukan uji validasi empiris dengan mengujicobakan instrumen tes yang telah dikembangkan untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya kepada 26 peserta didik kelas IX-I SMP Negeri 1 Gresik yang dipilih secara acak.

Teknik korelasi *Product Moment* digunakan untuk uji validitas tes dengan rumus persamaan dibawah ini (Arikunto, 2018) :

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (1)$$

Keterangan :

 r_{xy} = koefisien validitas

N = total peserta didik

X = skor item soal

Y = skor total instrumen

Instrumen diakui valid, jika ($r_{hitung} > r_{tabel}$).

Apabila didapatkan korelasi lebih dari 0,30, maka butir instrumen dapat dikatakan valid (Sugiyono, 2016).

Analisis reliabilitas keseluruhan soal menggunakan rumus *Alpha Cronbach* di bawah ini (Arikunto, 2018) :

$$r_x = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (2)$$

Keterangan :

n = jumlah siswa

 r_x = reliabilitas yang dicari $\sum \sigma$ = jumlah varians skor tiap-tiap item $\Sigma \sigma$ = varians total

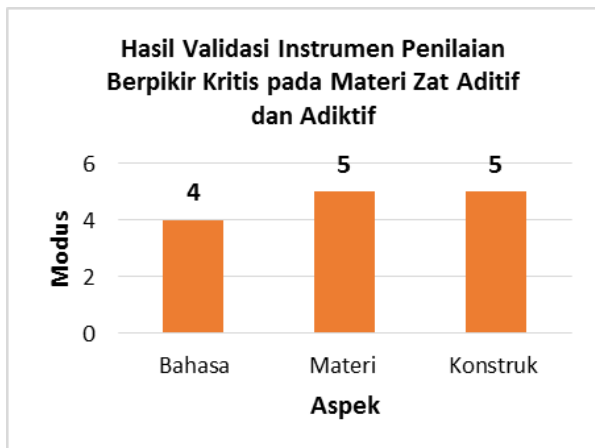
Menurut Siregar (2017), suatu instrumen dinyatakan reliabel dengan teknik *Alpha Cronbach* apabila koefisien reliabilitasnya (r) $> 0,6$ ataupun berkriteria cukup, sedang, tinggi menurut Sundayana (2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengembangan dan penelitian ini yakni instrumen tes berupa 12 item soal uraian pada materi zat aditif dan adiktif yang mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis dari Ennis. Peserta didik diminta untuk mengatasi masalah yang terjadi di kehidupan nyata. Sejalan dengan penelitian Mapeala et al., (2015) bahwa kegiatan berpikir kritis, siswa dapat diajarkan dari sudut pandang berbeda pada isu-isu mengenai dampak sains dan teknologi dalam kehidupan nyata, dan mengevaluasi isu-isu ini dari perspektif sosial dan lingkungan. Analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif dilakukan terhadap hasil penelitian.

Validasi Teoritis

Validasi instrumen tes oleh ahli dilakukan untuk menilai aspek materi, konstruk, dan bahasa. Berikut di sajikan Gambar 2, yakni grafik hasil penilaian oleh para ahli.



Gambar 2 Respon para Ahli

Gambar 2, menunjukkan aspek materi dan konstruk memiliki nilai modus 5 berkategori sangat baik. Berbeda pada aspek bahasa, yakni memiliki nilai modus 4 berkategori baik. Sehingga hasil validasi ahli untuk instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis pada materi zat aditif dan adiktif di dapatkan modus bernilai 5, yang didapatkan dari perolehan skor ketiga aspek yang dinilai. Artinya, instrumen yang dikembangkan telah layak di ujicobakan dengan kategori sangat baik (Sugiyono, 2016).

Validasi Empiris

Hasil uji coba dengan melibatkan 26 peserta didik dianalisis menggunakan korelasi *Product Moment sign* 0,05 dengan bantuan *SPSS*. Hasil analisis di tunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Analisis Validasi Empiris

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan	Kriteria
1.	0,795	0,388	Valid	Tinggi
2.	0,762		Valid	Tinggi
3.	0,708		Valid	Tinggi
4.	0,607		Valid	Tinggi
5.	0,720		Valid	Tinggi
6.	0,628		Valid	Tinggi
7.	0,624		Valid	Tinggi
8.	0,755		Valid	Tinggi
9.	0,629		Valid	Tinggi
10.	0,596		Valid	Cukup
11.	0,702		Valid	Tinggi
12.	0,754		Valid	Tinggi

Tabel 3, menunjukkan bahwa seluruh butir soal memiliki kriteria valid, yakni hasil nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ (Sugiyono, 2016). Dari 12 butir soal uraian yang dikembangkan, terdapat 11 item soal memiliki kriteria

validitas tinggi dan 1 item soal memiliki kriteria validitas cukup (Arikunto, 2018). Menurut Sugiyono (2016) instrumen yang valid ialah instrumen yang bisa digunakan untuk mengukur apa yang semestinya diukur. Sehingga item soal yang dikembangkan layak digunakan karena telah memenuhi kriteria.

Uji Reliabilitas

Perolehan nilai reliabilitas keseluruhan item soal kemampuan berpikir kritis dengan *Alpha Cronbach sign* 0,05 berbantuan *SPSS* untuk materi zat aditif dan adiktif sebesar 0,889 berkategori sangat tinggi (Sundayana, 2016). Hal ini selaras dengan penelitian Jazuli & Wardani (2015) yang mengembangkan tes esai berpikir kritis indikator Ennis didapatkan koefisien reliabilitasnya 0,856 dengan maksud, tes yang dikembangkan sangat andal. Menurut Siregar (2017), instrumen penelitian dinyatakan reliabel jika koefisien reliabilitasnya ($r > 0,6$). Pendapat Sugiyono (2016), instrumen dikatakan reliabel bila digunakan untuk mengukur objek yang sama secara berulang akan mencetuskan data yang serupa. Hasil analisis menunjukkan instrumen tes dapat digunakan dalam kegiatan pengukuran kemampuan berpikir kritis peserta didik.

PENUTUP

Simpulan

Berlandaskan hasil penelitian dan analisis, disimpulkan bahwa instrumen berpikir kritis pada materi zat aditif dan adiktif yang telah dikembangkan layak digunakan kepada peserta didik untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. Hal tersebut dibuktikan dari hasil validasi teoritis oleh ahli terhadap 12 soal uraian yang dikembangkan memiliki modus bernilai 5 dengan kategori sangat baik. Selain itu, 12 soal uraian tersebut memiliki kriteria valid ($r_{hitung} > r_{tabel}$) dan memiliki tingkat reliabilitas *Cronbach Alpha* yaitu 0,889 dengan kategori sangat tinggi.

Saran

Hasil penelitian diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai rujukan guru IPA untuk mengevaluasi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain itu, bagi peneliti selanjutnya diharapkan bisa mendalami tahap penelitian dan pengembangan hingga akhir, yakni memperluas penyebaran dengan subjek penelitian skala besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2018). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, ed. 3. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dewi, N. D. L., & Prasetyo, Z. K. (2016). Pengembangan instrumen penilaian IPA untuk memetakan critical thinking dan practical skill peserta didik SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 213-222. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.11963>
- Harjo, B., Kartowagiran, B., & Mahmudi, A. (2019). Development of critical thinking skill instruments on mathematical learning high school. *International Journal of Instruction*, 12(4), 149-166. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12410a>

- Hartini & Sukardjo. (2015). Pengembangan Higher Order Thinking Multiple Choice Test untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis IPA Kelas VII SMP/MTS. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(1), 86–101. <https://doi.org/10.21831/jipi.v1i1.4535>
- Hasnunidah, N., Susilo, H., Irawati, M., & Suwono, H. (2020). The contribution of argumentation and critical thinking skills on students' concept understanding in different learning models. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 17(1).
- Istiyono, E., Dwandaru, W. S. B., Lede, Y. A., Rahayu, F., & Nadapdap, A. (2019). Developing IRT-based physics critical thinking skill test: A CAT to answer 21st century challenge. *International Journal of Instruction*, 12(4), 267–280. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12417a>
- Jazuli, M & Wardani, S. (2015). Pengembangan Alat Evaluasi IPA Terpadu Topik Perubahan Materi Berbasis Kontekstual untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4(2). <https://doi.org/10.15294/usej.v4i2.7942>
- Kusuma, M. D., Rosidin, U., Abdurrahman, A., & Suyatna, A. (2017). The Development of Higher Order Thinking Skill (Hots) Instrument Assessment In Physics Study. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJME)*, 07(01), 26–32. <https://doi.org/10.9790/7388-0701052632>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). *Penilaian oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah
- Mahanal, S., Tendrita, M., Ramadhan, F., Ismirawati, N., & Zubaidah, S. (2019). The Analysis of Students' Critical Thinking Skills on Biology Subject. *Anatolian Journal of Education*, 2(2). <https://doi.org/10.29333/aje.2017.223a>
- Maulana. (2017). *Konsep Dasar Matematika dan Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Kreatif*. UPI Sumedang Press.
- Mapeala, R., & Siew, N. M. (2015). The development and validation of a test of science critical thinking for fifth graders. *SpringerPlus*, 4(1), 741. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1535-0>
- Mukti, T. S., & Istiyono, E. (2018). Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Negeri Mata Pelajaran Biologi Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 107–112. <https://jurnal.uns.ac.id/bioedukasi/article/download/21624/pdf>
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016. Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah. 6 Juni 2016. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 954. Jakarta
- Pradana, S. D. S., Parno, P., & Handayanto, S. K. (2017). Pengembangan tes kemampuan berpikir kritis pada materi Optik Geometri untuk mahasiswa Fisika. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 21(1), 51–64. <https://doi.org/10.21831/pep.v21i1.13139>
- Prihatni, Y., Kumaidi, K., & Mundilarto. (2016). Pengembangan Instrumen Diagnostik Kognitif pada Mata Pelajaran IPA di SMP. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 20(1), 111–125. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpep>.
- Rostikawati, D. A., & Permanasari, A. (2016). Rekonstruksi bahan ajar dengan konteks socio-scientific issues pada materi zat aditif makanan untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 156–164. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8814>
- Sadhu, S., & Laksono, E. W. (2018). Development and validation of an integrated assessment for measuring critical thinking and chemical literacy in chemical equilibrium. *International Journal of Instruction*, 11(3), 557–572. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11338a>
- Siregar, S. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif SPSS dilengkapi dengan Perhitungan Manual & SPSS*. Jakarta: Kencana.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sundayana. (2016). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Susilowati, S., Sajidan, S., & Ramli, M. (2018). Keefektifan perangkat pembelajaran berbasis inquiry lesson untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 22(1), 49–60. <https://doi.org/10.21831/pep.v22i1.17836>
- Živkovic, S. (2016). A Model of Critical Thinking as an Important Attribute for Success in the 21st Century. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 232(April), 102–108. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.034>